蔬菜與加工產品中食媒性病原菌調查

陳曉萱[1] 陳淑娟[1] 林良怡[1] 羅致逑[2,3]

中文摘要

隨機調查71件農場與加工產品中病原菌之情形。樣品包括農場生鮮蔬菜與超市生鮮蔬菜，超市加工產品，連鎖速食店與超商。有23件(31.9%)大腸桿菌群量大於10^3 MPN g^{-1}，11件(15.**2**%)大腸桿菌量大於10 MPN g^{-1}。沙門氏桿菌抽檢18件，均為陰性。罐裝醃漬品皆無大腸桿菌群，大腸桿菌，沙門氏桿菌之檢出。有1件盒裝醃漬品有大腸桿菌檢出。

關鍵詞：大腸桿菌群，大腸桿菌，沙門氏桿菌。

前言

有機肥料、農地、灌溉水及生食蔬菜在國內外均曾被檢出有病原菌。例如*Salmonella* spp.，*E. coli* O157:H7，及*Listeria* spp.。而這些致病菌在這些環境中可存活一段很長的時間，並造成人類的死亡。2011年4月德國發生的芽菜含O104:H4型大腸桿菌事件(WHO,2011)，台灣自民國70年至102年國內細菌性食因性中毒事件共2579件，其中蔬菜為88件。因此從源頭農地開始管控，確保產品安全是很必要的。Islam等人(Islam,2004)將萵苣(Lettuce)與香菜(Parsley)種植在含有E. coli O157:H7菌之家禽糞堆肥(Poultry manure compost)，乳牛糞堆肥(Dairy manure compost)之土壤中，發現病菌可存活在土中154~217天，在萵苣上可存活77天，在香菜上可存活177天。沙門氏菌可在牛糞肥(Bovine manure)中可存活3~5星期，在濕土中45天(Guo,2002)。台灣目前有機農戶約有3317戶，有機農產品業者約有1621家。因此本研究室針對農場及超商超市的生食性蔬果，進行人畜共通致病菌檢驗。

---

1. 農業藥物毒物試驗所研究助理

2. 農業藥物毒物試驗所研究員

3. 通訊作者. E-mail: lcc@tactri.gov.tw

材料與方法

1、 樣品來源

超市：生食性蔬菜。

超商、速食店：蔬菜沙拉。

農產加工品：果醬、泡菜、梅漬物等。

2、 採樣方法

農地之樣品，低溫運送回實驗室檢驗。如為沙拉樣品與生鮮蔬菜則為當日上午採樣，立即分析。蔬菜樣品分清洗與未清洗，清洗方式為在無菌操作台中，以燒杯裝二次去離子水，將樣品置入燒杯中，以超音波方式清洗 30 秒，以滅菌鑷子取出進行分析。

3、 病原菌之檢驗與確效

檢驗大腸桿菌群、大腸桿菌、沙門氏菌等3種項目。

(1) 大腸桿菌群之檢驗：依食管署公告方法進行(部授食字第1021950329 號， MPN法)(衛生福利部食品藥物管理署，2013)。

(2) 大腸桿菌之檢驗：依食管署公告方法進行(部授食字第1021951163 號 ，MPN法) (衛生福利部食品藥物管理署，2013)。

(3) 沙門氏菌之檢驗：參考食管署方法修正進行(部授食字第1021951187號) (衛生福利部食品藥物管理署，2013)。

結果與討論

71件樣品包括農場生鮮蔬菜與超市生鮮蔬菜30件，超市加工產品18件，連鎖速食店與超商生菜沙拉23件。其中有23件(31.9%)大腸桿菌群超過衛生署的衛生標準(10^3 MPN g^{-1})，11件(15.2%)大腸桿菌超過衛生標準(10 MPN g^{-1})，沙門氏桿菌抽檢18件，均為陰性。現分述如下：

1. 農場生鮮蔬菜與超市生鮮蔬菜

30件生鮮蔬菜分別來自傳統農場和有機農場及超市。

10件傳統農場生鮮蔬菜樣品中，有6件(60%)大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，3件(30%)大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}，無沙門氏桿菌檢出(0%)(表1)。青蔥2件樣品中大腸桿菌群均大

於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。豆芽3件中有2件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，2件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。空心菜1件中大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}。白菜1件中大腸桿菌群大於10 MPN g^{-1}。

20件有機農場生鮮蔬菜樣品中，有10件(50%)大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，5件(25%)大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}，無沙門氏桿菌檢出(0%)(表1)。小黃瓜5件中有2件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}。苦瓜5件中有1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。青蔥3件中有2件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，2件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。豆芽3件中有2件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，2件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。空心菜1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}。胡蘿蔔1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，且大腸桿菌也大於10 MPN g^{-1}。萵苣1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，大腸桿菌也大於10 MPN g^{-1}(表1)。

比較生鮮蔬菜樣品帶土與不帶土之差異，發現5件帶土之小黃瓜和苦瓜中，有3件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}，顯示帶土的蔬菜較易有大腸桿菌群和大腸桿菌之汙染(表1)。

比較水洗與不水洗生對鮮蔬菜樣品之去菌效果，未經清洗的蔬菜樣品有5件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，2件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}(表1)，經清洗後，有4件大腸桿菌群仍大於10^3 MPN g^{-1}，2件大腸桿菌仍大於10 MPN g^{-1}。顯示原已受到病菌汙染的蔬菜，清洗處理後效果有限(表1)。可能的原因為菌落已著生於蔬菜的表面而不易清除。Dong等人(2003)研究亦指出Salmonella細菌可在苜蓿(Alfalfa)之初芽內層形成菌落，而此內層菌落可能是土中致病菌經側根侵入。

2. 超市農業加工產品

18件農產加工品為來自3家超市中，僅1件產品檢驗出大腸桿菌群與大腸桿菌(表2)，但皆未超過衛生署訂定之衛生標準(大腸桿菌群應小於10^3 MPN g^{-1}，大腸桿菌應小於10 MPN g^{-1})。

來自超市中4瓶果醬皆無大腸桿菌群和大腸桿菌之檢出(表2)。來自超商超市5瓶罐裝醃漬品也均無大腸桿菌群和大腸桿菌(表2)。自超商超市中檢驗之市售4件盒裝，2件開放式及1件密封袋裝醃漬品，顯示亦無大腸桿菌群和大腸桿菌(表2)。

調查結果顯示抽檢之農產加工產品可能因有高鹽度或高糖量醃漬，加上良好的密封包裝保存，造成大腸桿菌群和大腸桿菌較不易汙染與存活。

3. 連鎖速食店與超商生菜沙拉

連鎖速食店與超商隨機抽檢23件生菜沙拉，其中7件(30.4%)大腸桿菌群超過衛生署的衛生標準(10^3 MPN g^{-1})，3件(13%)大腸桿菌超標(10 MPN g^{-1})(表3)。

生菜沙拉7件樣品中，有3件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。苜蓿芽2件產品中，有1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}。碗豆嬰6件產品中，有2件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。香菜1件產品中，有1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10^3 MPN g^{-1}。顯示生食性蔬菜比水果易檢出大腸桿菌群和大腸桿菌(表3)。本項工作目前持續執行中。

超商SM01之2件產品和超商SM06之1件產品中皆檢出含大腸桿菌群，但量低於10^3 MPN g^{-1}，大腸桿菌量未檢出。超商SM02之2件產品中，2件大腸桿菌群均大於10^3 MPN g^{-1}。超商SM03之12件產品中，有4件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。超商SM04之5件產品中，有1件大腸桿菌群大於10^3 MPN g^{-1}，1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。超商SM05之1件產品中有1件大腸桿菌大於10 MPN g^{-1}。SM01和SM06均未檢出大腸桿菌，大腸桿菌群有檢出，但均低於10^3 MPN g^{-1}。SM02抽檢之兩個樣品則皆超過衛生標準(大腸桿菌群應小於10^3 MPN g^{-1}，大腸桿菌應小於10 MPN g^{-1})。食用時應注意。

結論

本次共分析71件生食蔬菜，其中有半數樣品檢出大腸桿菌群與大腸桿菌。生菜沙拉之大腸桿菌偏高。罐裝醃漬品皆無大腸桿菌群，大腸桿菌與沙門氏桿之檢出。1件盒裝醃漬品有大腸桿菌檢出，但未超過衛生標準。將加強抽檢生菜沙拉和盒裝醃漬品。抽檢之18件所有商品均無沙門氏桿菌。

本研究室將持續調查農與加工產品之病原菌分佈之情形，以提供農民與相關業者農產品中致病菌檢測服務，及提供更農產品，協助農業的永續經營。

引用文獻

Dong, Y., A. L. Iniguez, B. M. Ahmer and E. W. Triplett. 2003. Kinetics and Strain Specificity of Rhizosphere and Endophytic Colonization by Enteric Bacteria on Seedlings of Medicago sativa and Medicago truncatula. *Appl. Environ. Microbiol*. **69**: 1783-1790.

Guo, X., J. Chen, R. E. Brackett and L. R. Beuchat. 2002. Survival of *Salmonella* on tomatoes

stored at high relative humidity in soil, and on tomatoes in contact with soil. J. Food Prot. 65: 274-279

Islam, M., M. P. Doyle, S. C. Phatak, P. Millner and X. Jiang. 2004. Persistence of enterohemorrhagic Escherichia coli O157:H7 in soil and on leaf lettuce and parsley composts or irrigation water. J. Food Prot. 67: 1365-1370

World Health Organization Regional Office for Europe. Outbreaks of E. coli O104:H4 infection: update 30. 22 July 2011. [Accessed 29 July 2011]. Available at: http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/emergencies/international-health-regulations/news/news/2011/07/outbreaks-of-e.-coli-o104h4-infection-update-30

表1. 農場中蔬菜之致病菌檢驗結果。

Table1. Pathogens detected in fresh vegetables from farms.

Sample	Coliform group (MPN g^{-1})	*E. coli* (MPN g^{-1})	*Salmonella* sp.
Cucumber			
Traditional cucumber	3.2	ND[z]	ND
Traditional cucumber (wash)	ND	ND	ND
Organic cucumber	ND	ND	ND
Organic cucumber with soils	> 1.0×10^3	5.3	ND
Organic cucumber with soils (wash)	> 1.0×10^3	ND	ND
Organic cucumber	ND	ND	ND
Organic cucumber with soils	2.1×10^2	ND	ND
Bitter squash			
Organic bitter squash	2.3×10^1	ND	ND
Organic bitter squash	3.6	ND	ND
Organic bitter squash with soils	> 1.1×10^3	1.75×10^2	ND
Organic bitter squash	4	ND	ND
Organic bitter squash with soils	8	ND	ND
scallions			
Traditional scallions	>1.1×10^3	2.1×10^1	ND
Traditional scallions (wash)	4.6×10^3	ND	ND
Organic scallions	>1.1×10^3	ND	
Organic scallions	> 1.1×10^3	9	ND
Organic scallions (wash)	6.0×10^2	ND	ND
Bean sprouts			
SM03 Traditional mungbean sprouts	ND	ND	
SM03 Traditional mungbean sprouts	＞ 1.1×10^5	＞ 1.1×10^5	
Traditional mungbean sprouts (wash)	＞ 1.1×10^4	＞ 1.1×10^4	
SM04 Traditional mungbean sprouts	＞ 1.1×10^5	3.2×10^1	
Traditional mungbean sprouts (wash)	＞ 1.1×10^4	2.7×10^1	
SM04 Organic soya bean sprouts	ND	ND	
Rape			
Traditional rape	1.5×10^2	ND	

Organic rape	2.4×10^2	ND	
Water spinach			
Traditional water spinach	$>1.1 \times 10^3$	ND	
Organic water spinach	1.1×10^3	3.0	
Cabbage			
Traditional cabbage	$>1.1 \times 10^3$	ND	
Organic carrot	$> 1.1 \times 10^3$	1.3×10^1	ND
Organic lettuce	$> 1.1 \times 10^3$	3.5×10^2	ND

ND[z]: non-detectable, coliform < 0.3 MPN g^{-1}, *E. coli* < 0.3 MPN g^{-1}

表 2. 超市中農產加工品之致病菌檢驗結果。

Table2. Pathogens detected in agricultural processed products from supermarkets.

Sample	Coliform group (MPN g^{-1})	*E. coli* (MPN g^{-1})
Strawberry jam	ND^{z}	ND
Marmalade jam	ND	ND
Grape jam	ND	ND
Passion fruit and mango jam	ND	ND
Pitted prunes	ND	ND
Tender ginger with sweet and sour sauce	ND	ND
Preserved pineapple	ND	ND
Gold seaweed salad	ND	ND
Sliced radish with sauce	ND	ND
Vegetable kimchi	ND	ND
Korean kimchi	ND	ND
Gold kimchi	ND	ND
Gold kimchi-vegetable	ND	ND
Gold kimchi-vegetable	ND	ND
Kimchi- chinese cabbages (light spicy)	3.5×10^{1}	9.3
Kimchi-cabbage(heavy spicy)	ND	ND
Sesame burdock	ND	ND
Sesame burdock	ND	ND

ND^{z}: non-detectable, coliform < 0.3 MPN g^{-1}, *E. coli* < 0.3 MPN g^{-1}

表 3. 便利超商、超市與連鎖速食店中生菜沙拉之致病菌檢驗結果。

Table3. Pathogens detected in vegetable salads from convenience stores, supermarkets and fast-food chain restaurants.

Sample	Coliform group (MPN g^{-1})	*E. coli* (MPN g^{-1})
SM01 Caesar salad	23	ND[z]
SM01 Fresh vegetable	6.1	ND
SM02 Fresh colorful salad	> 1100[a]	ND
SM02 Rich fiber salad	2.8×10^3	ND
SM03 Vegetable salad	> 1100	ND
SM03 Strawberry	ND	ND
SM03 Strawberry (wash)	ND	ND
SM03 Tomato	ND	ND
SM03 Purple cabbage	1.7×10^1	ND
SM03 Lettuce	6.6×10^1	4.8
SM03 Romaine lettuce	1.8×10^1	ND
SM03 Alfalfa	$> 1.1 \times 10^3$	1.2
SM03 Organic pea sprouts	8.9×10^4	39
SM03 Organic pea sprouts (wash)	3.3×10^3	2.4
SM03 Organic pea sprouts	ND	ND
SM03 Coriander	ND	ND
SM04 Organic pea sprouts	7.6	ND
SM04 Organic pea sprouts (wash)	ND	ND
SM04 Organic pea sprouts	ND	ND
SM04 Organic alfalfa	ND	ND
SM04 Coriander	＞ 1.1×10^5	44
SM05 Seasons salad	7×10^1	2×10^1
SM06 Fresh vegetable salad	1×10^2	ND

ND[z]: non-detectable, coliform < 0.3 MPN g^{-1}, *E. coli* < 0.3 MPN g^{-1}

Food-borne Pathogens Survey in Selected Vegetables and Processed Products

Hsiao-Hsuan Chen[1], Shu-Chuan Chen[1], Liang-Yi Lin[1], and Chi-Chu Lo[2,3]

Abstract

Total 71 samples of fresh vegetables and commercial processed products randomly selected from farms and markets were analyzed. The results showed that 23 samples contaminated with coliform, and the concentrations were larger than 1000 MPN g^{-1}, 11 samples contaminated with *E. coli* and the concentrations were larger than 10 MPN g^{-1}. No *Salmonella* spp. were detected. Coliform, *E. coli*, and *Salmonella* spp. were also not detected in canned products. Coliform was detected in one kimchi products packed in plastic box.

Key Words： Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.

---

1. Research assistant, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture.
2. Researcher, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture.
3. Corresponding author. E-mail: lcc@tactri.gov.tw